

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : **03-222829**

(43)Date of publication of application : **01.10.1991**

---

(51)Int.Cl. F02C 7/14  
F02C 7/18

---

(21)Application number : **02-152732** (71)Applicant : **HITACHI LTD**

(22)Date of filing : **13.06.1990** (72)Inventor : **KIRIKAMI SEIICHI**

**SATO SATORU**

**SATO ISAO**

**GUNJI TSUTOMU**

**IIZUKA NOBUYUKI**

---

(30)Priority

Priority number : **01217361** Priority date : **25.08.1989** Priority country : **JP**

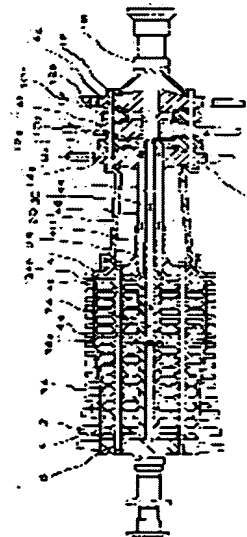
---

## (54) GAS TURBINE

(57)Abstract:

PURPOSE: To cool a moving blade sufficiently in a simple structure by installing a heat exchange means for air cooling in a cooling air feeding part which cools the first stage moving blade, and using the compressed air extracted out of the middle stage of a compressor as a medium for this heat exchange means.

CONSTITUTION: A compressor 2A of a gas turbine is provided with plural pieces of disks 4 where a lot of blades 2 are installed, while a gas turbine 3A made up of installing a log of cooling blades 10a-10c is set up on the same shaft adjacent to this compressor 2A. The gas turbine 3A and the compressor 2A are coupled together via a hollow distance piece 20, and this gas turbine 3A is provided with each of wheels 14a-14c holding spacers 12a, 12b in between. In this case, a bore fan is installed in a middle stage disk 4a of the compressor 2A, and a center hole of this disk 4a is set down to a bleeder passage 24, thus it is interconnected to the first stage cooling blade 10a together with another bleeder passage 28 installed in a disk 4b at an outlet stage after passing through each inner part of cylindrical parts 30, 40.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A) 平3-222829

⑤ Int. Cl.<sup>5</sup>

識別記号

庁内整理番号

④ 公開 平成3年(1991)10月1日

F 02 C 7/14  
7/18

Z 7910-3G  
7910-3G

審査請求 未請求 請求項の数 15 (全11頁)

⑭ 発明の名称 ガスタービン

⑰ 特 願 平2-152732

⑱ 出 願 平2(1990)6月13日

優先権主張 ⑲ 平1(1989)8月25日 ⑳ 日本(JP)㉑ 特願 平1-217361

⑳ 発 明 者 桐 上 清 一 茨城県日立市幸町3丁目1番1号 株式会社日立製作所日立工場内

㉑ 発 明 者 佐 藤 知 茨城県日立市幸町3丁目1番1号 株式会社日立製作所日立工場内

㉒ 発 明 者 佐 藤 勲 茨城県日立市幸町3丁目1番1号 株式会社日立製作所日立工場内

㉓ 出 願 人 株式会社日立製作所 東京都千代田区神田駿河台4丁目6番地

㉔ 代 理 人 弁理士 小川 勝男 外2名

最終頁に続く

明 細 書

1. 発明の名称

ガスタービン

2. 特許請求の範囲

1. 回転側に配置され、燃焼器の噴出ガスにて駆動されるとともにその表面に冷却孔を有する動翼と、

該動翼の駆動により駆動され、かつ燃焼器用の圧縮空気を発生する圧縮機と、

前記圧縮空気の一部を抽出し、該抽出した空気を前記動翼の冷却空気として動翼に供給する冷却空気供給装置と、

を備えたガスタービンにおいて、

前記冷却空気供給装置に、前記冷却空気を冷却する熱交換手段を設け、

該熱交換手段の冷却媒体として前記圧縮機の中段部より抽出した圧縮空気をを用いるようにしたことを特徴とするガスタービン。

2. 回転側に配置され、燃焼器の噴出ガスにて駆動されるとともにその表面に冷却孔を有する動

翼と、

該動翼の駆動により駆動され、かつ燃焼器用の圧縮空気を発生する圧縮機と、

前記圧縮空気の一部を抽出し、該抽出した空気を前記動翼の冷却空気として動翼に供給する冷却空気供給装置と、

を備えたガスタービンにおいて、

前記冷却空気供給装置に、冷却空気を冷却する熱交換手段を設けるとともに、

該熱交換手段を回転側に乗置させるようにしたことを特徴とするガスタービン。

3. 前記熱交換手段を回転軸心に配置するようにしたことを特徴とする請求項2記載のガスタービン。

4. 前記熱交換手段を同心二重路に形成し、かつその内側路に冷却空気の冷却媒体を流通させるようにしたことを特徴とする請求項2記載のガスタービン。

5. 回転側に配置され、燃焼器の噴出ガスにて駆動されるとともに、その表面に冷却孔を有する

動翼と、

該動翼の駆動により駆動され、かつ燃焼器の燃焼用圧縮空気を発生する圧縮機と、

前記燃焼用圧縮空気の一部を抽出し、該抽出空気を前記動翼の冷却空気として動翼に供給する冷却空気供給装置と、

を備えたガスタービンにおいて、

前記冷却空気供給装置に、前記抽出空気の熱を奪う熱交換手段を設け、該熱交換手段の冷却媒体として、圧縮機の中段部より抽出した圧縮空気をを用いるようにしたことを特徴とするガスタービン。

6. 回転側に配置され、燃焼器の噴出ガスにて駆動されるとともに、その表面及び内部に冷却孔を有する動翼と、

該動翼の駆動により駆動され、燃焼器の燃焼用圧縮空気を発生させる圧縮機と、

該圧縮機にて発生した圧縮空気の一部を、前記動翼の冷却媒体として、動翼の冷却孔に導びく通風路と、

に、圧力の低い圧縮空気と圧力の高い圧縮空気との間で熱交換を行い、かつ圧力の高い圧縮空気にて前記動翼の冷却を行うようにしたことを特徴とするガスタービン。

8. 前記回転軸内に少なくとも二重の中空軸に形成し、夫々の空間に圧力の異なる圧縮空気が流通せしめるとともに、その中空仕切り壁間で内外の圧縮空気の熱交換を行なわせるようにしたことを特徴とする請求項3記載のガスタービン。

9. 前記回転軸を二重の中空軸に形成するとともに、その内側空間を前記圧力の低い抽出空気の流通路となし、外側空間を、前記圧力の高い抽出空気の流通路となし、かつ両者圧縮空気を仕切っている中空仕切り壁を介して両者圧縮空気の熱交換を行うようにしたことを特徴とする請求項3記載のガスタービン。

10. 燃焼器にて発生した高温高压ガスにて駆動され、かつその表面に冷却孔を有する動翼と、

該動翼が植設され、かつ回転自在に軸支された回転軸と、

を備えたガスタービンにおいて、

前記通風路中に、動翼の冷却媒体を冷却する熱交換器を設け、かつ前記圧縮機の部分に、前記動翼冷却媒体の圧力よりは低い圧力の圧縮空気を抽出する抽出手段を設け、該抽出手段にて抽出された圧縮空気を、前記熱交換器の冷媒として用いるようにしたことを特徴とするガスタービン。

7. 燃焼器にて発生した高温高压ガスにより駆動され、高温高压ガスの噴流エネルギーを回転エネルギーに変換する複数段の動翼と、

該動翼が植設され、かつ回転可能に支持された回転軸と、

該回転軸に結合され、前記燃焼器の燃焼用圧縮空気を発生する圧縮機と、

を備えた、前記燃焼用圧縮空気の一部を抽出し、該抽出した空気にて前記動翼を冷却するようにしたガスタービンにおいて、

前記圧縮空気の一部を抽出するに際し、圧力の異なる複数種類の圧縮空気を抽出するととも

に、該回転軸上に軸方向に複数段並設され、前記燃焼器の燃焼用圧縮空気を発生する圧縮翼と、を備え、

前記圧縮翼により圧縮された燃焼用空気の一部を、前記動翼の冷却空気として抽出するようにしたガスタービンにおいて、

前記圧縮翼の中段部近傍に、圧縮空気の一部を抽出する弱圧空気抽出手段を設け、該手段にて抽出された空気により、前記動翼冷却用の空気を冷却するようにしたことを特徴とするガスタービン。

11. 燃焼器にて発生した高温高压ガスにて駆動され、かつ該ガスの噴流方向に複数段並設された動翼と、

該動翼が植設され、かつ回転自在に軸支された回転軸と、

該回転軸上に軸方向に複数段並設され、前記燃焼器の燃焼用圧縮空気を発生する圧縮翼と、を備え、前記圧縮翼により圧縮された燃焼用空気の一部を、前記動翼の冷却空気として抽出す

るようになったガスタービンにおいて、

前記圧縮翼の後段部近傍と中段部近傍とに、夫々圧縮空気を抽出する空気抽出手段を設け、後段部の空気抽出手段の圧縮空気にて、前記前段部に配置されている動翼を冷却し、かつ中段部の空気抽出手段の圧縮空気にて、前記後段部の圧縮空気を冷却するとともに、前記中段部に配置されている動翼を冷却するようにしたことを特徴とするガスタービン。

12. 回転側に配置され、燃焼器の噴出ガスにて駆動されるとともに、その表面にシャワ冷却孔を有する動翼と、

該動翼の駆動により駆動され、前記燃焼器の燃焼用圧縮空気を発生する圧縮機と、

該圧縮機の圧縮室にその一方が連通し、他方が前記動翼の冷却孔に連通した冷却空気路と、を備え、

燃焼用圧縮空気の一部にて動翼をシャワ冷却するようになったガスタービンにおいて、

前記冷却空気路内に、熱交換装置を設けると

一方端が前記圧縮動翼の中段部近傍の空間に結合され、他方端が前記二段以降の動翼のシャワ冷却孔に連通した熱伝導良好な内筒を、

設けるようにしたことを特徴とするガスタービン。

14. 前記圧縮動翼の取付部径を、軸方向中段部で不連続となるように形成し、該不連続部の空間に前記内筒の一方端が連通するように形成したことを特徴とする請求項9記載のガスタービン。
15. 前記内筒の内外壁面の少なくとも一方に、壁面の表面積を増大させるピンを設けるようにしたことを特徴とする請求項10記載のガスタービン。

### 3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

本発明はガスタービンの改良に係り、特に燃焼用圧縮空気の一部を、動翼の冷却空気として用いているガスタービンの改良に関するものである。

〔従来の技術〕

従来一般に採用されているこの種ガスタービン

とともに、前記圧縮機の圧縮中段部に、弱圧空気を抽出する抽出手段を設け、該抽出手段にて抽出された弱圧空気を、前記熱交換装置の熱交換媒体としたことを特徴とするガスタービン。

13. 固定側には、

高温高压ガスを発生する燃焼器と、

該燃焼器を支持するケーシングとを備え、

回転側には、

前記燃焼器の高温高压ガスにて駆動され、かつシャワ冷却孔を有する複数段の動翼と、

前記燃焼器に用いる圧縮空気を発生させる複数段の圧縮動翼と、

該圧縮動翼の最終段近傍の空間にその一方端が結合され、かつ他方端が前記動翼のシャワ冷却孔に連通した通風筒とを備え、

燃焼用の圧縮空気の一部にて動翼をシャワ冷却するようになったガスタービンにおいて、

前記通風筒の動翼側端部を初段動翼のみに連通させるようにし、かつ、

前記通風筒内に、

は、たとえば特開昭57-26206号公報にも記載されているように、燃焼用の圧縮空気の一部を抽出し、この抽出した空気にて動翼を冷却するようにしているのが普通である。

この構成について第4図及び第5図に基づきもう少し詳しく説明すると、この図は極く一般的なガスタービン及びその回転子の要部を断面して示したもので、ガスタービンは大きく分けると、固定側に配置されている燃焼器1Aと、この燃焼器に用いられる圧縮空気を発生させる圧縮機2Aと、燃焼器の燃焼ガスにより駆動されるタービン3Aとに分けられる。

圧縮機2Aはタービン3Aにて駆動され、高压空気をつくり燃焼空気として燃焼器1Aに供給する。燃焼器1Aはこの空気と燃料とを化学反応させる。すなわち燃焼させる。燃焼による高温のガス(1100～1400℃)は、タービン3A部に流入し、仕事を行なう。仕事は、回転エネルギーとして取り出され、負荷が例えば発電機であれば、電気エネルギーに変換される。

タービン部 3 A の燃焼高温ガスを受ける初段動翼 10 a, 2 段動翼 10 b は、第 5 図から明らかなようにそれらの素材の高温強度限界内にて、使用するため、通常、軸内を流通してきた空気 a により冷却される。

その冷却法の一例として、動翼の内部を空洞化し、伝熱を促進するためのタービュランスプロモータを内部に付けたリターンフロー形冷却動翼が特開昭 60-101202 号に記載されている。

ガスタービンにおいては、タービン初段および 2 段動翼 10 a, 10 b 共、圧縮機出口の高い圧力の空気 a を冷却空気として使用しなければならない。

すなわち初段動翼のこの冷却空気は、動翼の冷却孔より最終的に高圧の燃焼ガス中へ排出される。よつて、逆流（動翼の外部から内部への流れ）を防ぐため圧縮機出口の高圧の冷却空気が必要となるのである。

〔発明が解決しようとする課題〕

動翼の冷却は、このように圧縮機の一部の高圧

空気を、その表面に設けられている数多くの冷却孔から排出（シャワ冷却）することにより行なわれるわけであるが、この場合、高速で回転する動翼の表面に数多くの孔があることは、単にそれだけでも表面損失の増大につながるが、それにも増してこの冷却孔より高圧の空気が噴出されるので、さらにその損失は増大することになる。すなわち燃焼ガスがこの動翼を通過するとき、前述した動翼からの冷却空気の噴出の影響を受け、すなわち外乱のを生じ、いわゆる動翼の翼形損失が生じてしまうのである。

勿論冷却ガスの温度が非常に低く動翼が充分冷却されるのであれば、動翼に設けられる冷却孔の数も少なくすみ、その損失は減少するのであるが、この動翼の冷却空気は前述したように逆流防止の点から圧力が高いことが条件であり、高圧になればなる程その冷却空気の温度も上昇することになり、したがつて動翼の充分な冷却には多量の冷却空気を流通させなければならず、動翼表面の冷却孔の数を減ずることは非常に難しいことなの

である。

本発明はこれにかんがみなされたものであり、その目的とするところは、特に特殊な装置や特殊な冷媒を用いることなく動翼の冷却が充分なされ、かつ動翼の翼形損失の少ないこの種ガスタービンを提供することにある。

〔課題を解決するための手段〕

すなわち本発明は、動翼に圧縮冷却空気を供給している冷却空気供給装置に、この供給冷却空気を冷却する熱交換手段を設け、この熱交換手段の冷却媒体として、圧縮機の中段部より抽出した圧縮空気をを用いるようになし初期の目的を達成するようにしたものである。

〔作用〕

すなわちこのようにすると、動翼を冷却している圧縮冷却空気を、特にガスタービンの形状を変ることなく低温化させることができ、したがつて動翼の表面に設けられている冷却孔の数を減ずることが可能となつて、燃焼ガスが動翼を通過するとき冷却空気から受ける外乱が少なくなり、動翼

の翼形損失を減少させることができるのである。

〔実施例〕

以下図示した実施例に基づいて本発明を詳細に説明する。

第 1 図及び第 2 図には、たとえば発電用に使用されるガスタービンの要部が断面で示されている。

尚前述した第 4 図及び第 5 図と同一の部品には同一符号を付したのでその説明は省略する。

圧縮機 2 A は、多数の翼 2 が植設された複数の回転対称のディスク 4 から構成されている。この複数のディスク 4 は、複数のスルーボルト 6 により結合されている。圧縮機に隣接し、同軸上に、タービン 3 A が配置されている。タービンは、多数の冷却翼 10 が植設され、かつ回転対称のスペーサ 12 を挟持した 3 枚の回転対称ホイール 14 から構成されている。ホイール 14 とスペーサ 12 は、圧縮機同様複数のスルーボルト 16 により結合されている。

圧縮機 2 A とタービン 3 A は、夫々その端部で両者に固接された中空状の回転対称のディスタン

トピース20を介して結合されている。

圧縮機2Aの中間段ディスク4aは、他のディスク4と異なり、ボアフアン（図示せず）が刻設されている（ボアフアンの詳細については、特開昭57-2428号タービン用冷却空気案内装置参照）。

ボアフアンを有する圧縮機ディスク4aに、他にディスク4が、中心部近傍にて、絞り嵌めにて積層され、ディスク4の中心孔が、抽気の通路24を形成している。出口段の前段ディスク4bには、タービン3a側に、中心孔を有する延長部28が存在し、抽気通路24の一部となる。円筒30が、中心孔を有するスペーサ12aと、前段ディスク4bの延長部28を、接続し、抽気通路24（熱交換器の役目とする）は形成される。勿論円筒30の両端と接続部品28、12aは接続部分にて充分空気を密封するように形成される。

この構成において動翼冷却空気の流れは、次のようになる。すなわち、圧縮機空気通路34から、抽気口34aを介して主流の一部の空気を抽気する。この抽出した空気は、圧縮機2A軸心の空洞

のようになる。すなわち、圧縮機空気通路34から、抽気口34bを介し、主流の一部分の空気が抽出され、この抽出された空気は、圧縮機8軸心に近い空洞部46を流れ更に円筒30と円心の円筒44内を流れて、初段ホイール14aとスペーサ12aの狭空間に至り、ここから初段冷却動翼10aのダブテイル近傍の冷却空気孔入口に到達する。この抽気通路を通る空気は、初段冷却動翼10aの冷却にのみ利用される。

本発明のタービンはこのように形成されるが、ここで重要なことは、前述もしたように、軸心に配置され、抽気通路を形成している円筒30が、その内外を流通している抽出空気の熱交換を行う熱交換器の役目をするということである。

第3図はその熱交換を積極的に行なわせるように形成したもので、圧縮機2Aとタービン3Aの構成は、第2図に示したものと同一である。異なる点は圧縮機2A側とタービン3A側を固接するデイスタントピース20内部の構造である。

デイスタントピース20の圧縮機翼側とタービ

部24を流れ更に、円筒30内を流れ、スペーサ12aと2段ホイール14bの狭空間を通り、2段冷却動翼10bのダブテイル近傍の冷却空気孔入口へ到達する。この空気通路を通る空気は、2段冷却動翼10bの冷却にのみ、利用される。

圧縮機2Aの出口段ディスク4cは、他のディスク4と異なり、ボアフアン（図示せず）が刻設されている。

出口段ディスク4cには、タービン3A側に、中心孔を有する延長部40が存在し、抽気通路42の一部となる。

前述した円筒30を、その内部に含む円筒44が、この延長部40と中心孔を有する第1段タービンホイール14aとを接続している。従つて、円筒30と円筒44が形成する環状部46が、圧縮機2Aの出口抽気の通路となる。

また、圧縮機のディスク4cおよびタービンホイール14aと円筒44との接続部は、接続部分にて充分空気を密封するように形成される。

この圧縮機出口にて抽出された空気の流れは次

ン側には、それぞれデイスタントピース20の内壁に固接された中心孔を有する端板50、52が存在し、この端板50、52間には、デイスタントピース20の内壁と一定の間隙を有するパツフル板54が存在する。さらに端板50、52間には、中空の多数のチューブ56が、パツフル板54を貫通して接続されており、チューブ56の接合端部は、端板50、52と空気を密封する。端板50の中心孔に、圧縮機出口段前後4bの中心孔を有する延長部28が接続され、接続部にて、空気を密封する。

端板52の中心孔とスペーサ12aの中心孔は、円筒30bにより接続され、両端接続部は、空気を密封する。前段中心孔を流れる抽気bは、パツフル板54の圧縮機空間62に入り、デイスタントピース20の内面近傍の空間を通つて、タービン側空間64に入り、円筒30bを経由して、2段冷却動翼10b冷却空気となる。出口段の抽気は、延長部40の形成する環状部46を出た後、端板50に接続されたチューブ56内に流入し、ディ



スタントピース20とホイール14a, 円筒30bにて定義された空間へ流出し、初段冷却翼10aの冷却空気となる。

第6図及び第7図には熱交換を積極的行なわせるさらに他の実施例が示されている。

すなわち第6図は熱交換を促進させるため、熱交換面積を増加する効果を有するフィン100を、円筒30の外表面に複数個配設したものである。

このものであると前述の実施例に比較し、部品数や工数少なくして、すなわち製造容易にして熱交換効率を向上させることができる。

又第7図は円筒自体に波形30aを設けたものであつて、これであつても前述実施例と同様な効果が得られる。

本発明における初段動翼の冷却効果は、例えば30MW定格出力ガスタービンに適用した場合下記となる。

初段動翼冷却空気流量 $3\text{ kg/S}$ 、温度 $366^{\circ}\text{C}$ 、2段動翼冷却空気流量 $1.5\text{ kg/S}$ 、温度 $250^{\circ}\text{C}$ 、また、熱交換器の伝熱面積を、 $5\text{ m}^2$ とすると、

た不安定攪乱を、ある程度除去することが可能となり、これは、圧縮機の不安定流動に対する抵抗力を増加する結果となるからである。

尚初段動翼の冷却空気は圧縮機の最終段より取入れられるように説明してきたが、この冷却空気も常にこの部分から取入れなければならないわけではなく、たとえば第8図に示すように圧縮機の吐出空気から抽気するようにしてもよい。

すなわち、第8図は、圧縮機ロータ2aとタービンロータに挟持されたデイスタントピース20の外表面の近傍に、周方向に複数個の開口部を有するペリフェラルファン105を設けたもので、圧縮機吐出空気は一部パツキン間隙からリークし、ペリフェラルファンの近傍に達する。ここで、ロータ回転により、デイスタントピース20の外部から内部へ吸引される。吸引された抽気はロータ中央部の比較的温度が低い抽気熱交換を行ない初段動翼の冷却空気入口に近づく。

本例の抽気は、前述の例と比較し、空気圧力が高いため、冷却構造が複雑化した圧損の大きい初

初段動翼冷却空気流量 $35\text{ kg/S}$ 、温度 $366^{\circ}\text{C}$ 、2段動翼冷却空気温度は、 $342^{\circ}\text{C}$ となり約 $12^{\circ}\text{C}$ で低下する。これ冷却空気を使うと、初段動翼のメタル温度は、平均約 $6^{\circ}\text{C}$ 低下し、クリープ破断寿命は、約 $1.2$ 倍となる。また、2段冷却動翼10bは、もともと寿命は十分長く、冷却空気の温度上昇に上る寿命への影響は、少ない。

尚以上説明してきた実施例において、中間段の抽気を圧縮機の中央部にしているが、この抽気は、2段冷却動翼10bを冷却し、外部へ排気されるため、2段冷却動翼10bの外部のガス圧力より高ければよく、この条件を満たせば抽気段はどの段でも良いことは勿論である。

又、第2図の如く、圧縮機ディスク4外周の断面形状が、低圧段において、平坦、中圧段において、傾斜を有し、高圧段において、再度平坦となる圧縮機場合には、中圧段と高圧段の接続部から抽気するのが最も望ましい。なぜなら、この部分は、圧縮空気がハクリし流れが不安定となりやすい。従つて、抽気を行なえば、ハクリにより生じ

段動翼に、使用すると有効である。

又以上の説明では、圧縮機の中段部より抽出した圧縮空気を2段目の動翼に供給するように説明したが、たとえば圧縮機後段より抽出した圧縮空気と熱交換したのちガスタービンの排気道へ排出させるようにしてもよい。

第9図はその一実施例を示すもので、比較的温度の低い抽気は、圧縮機前段から、ロータ内部へ導入される。この抽気は、ロータの中心部を通過しタービン最終段のスタブシャフトの孔より、大気へ放出される。この例の特徴は、熱交換する抽気温度が低いため初段動翼10aを冷却する比較的温度の高い抽気が、効果的に冷却されることである。

このように圧縮機の中段部より抽出した空気はいずれこへ排出してもよく、要は圧縮機後段より抽出された高圧の圧縮空気と圧縮機の中段部より抽出された圧縮空気(前記圧縮機後段より抽出された圧縮空気より圧力は低い、又温度も低い)とを熱交換させることが重要なのである。

すなわち両者間で熱交換が行なわれることは、最も高い圧力が必要で、かつ温度が高くなっている初段動翼冷却空気を、圧力は高く保ちながら、かつ温度を低くできるので、初段動翼への供給量が少なくてすみ、すなわち動翼表面に設けられている冷却孔を減ずることができるので、燃焼ガスが動翼を通過するとき冷却空気から受ける外乱が少なくなり動翼の翼形損失を充分減ずることができるのである。

#### 〔発明の効果〕

以上種々述べてきたように、本発明のガスタービンによれば、初段の動翼を冷却している冷却空気供給部分に、冷却空気を冷却する熱交換手段を設け、この熱交換手段の媒体として、圧縮機の中段部より抽出した圧縮空気をを用いるようにしたから、特に他の特殊な冷却媒体や装置を用いることなく最も高温になりがちな動翼の冷却が充分なされるので、動翼の冷却のために動翼表面に設けられているシャワ冷却孔の数を減ずることができ、したがって燃焼ガスが動翼を通過するとき、シャ

ワ冷却孔から排出される冷却空気から受ける外乱が少なくなり、動翼の翼形損傷を減少させることができる。

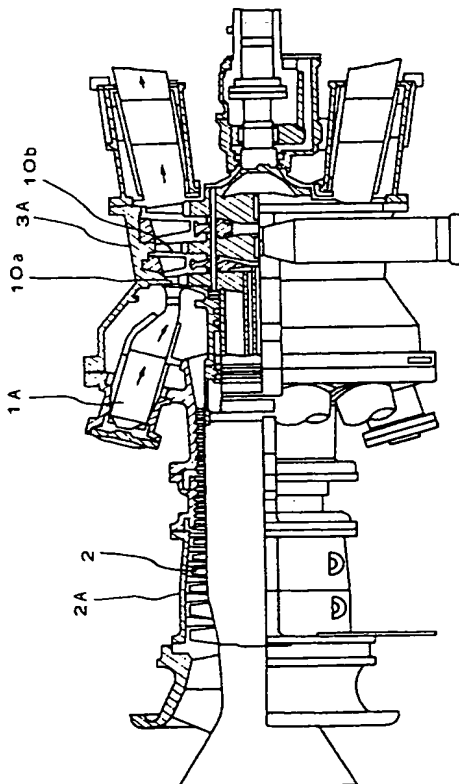
#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明のガスタービンの一実施例を示す一部縦断側面図、第2図はその回転子の一実施例を示す縦断側面図、第3図は同じく回転子の他の実施例を示す縦断側面図、第4図は従来のガスタービンの要部断面図、第5図はその回転子を示す縦断側面図、第6図及び第7図は本発明の他の実施例を示す回転子要部断面図、第8図及び第9図は同じくさらに他の実施例を示す回転子断面図である。

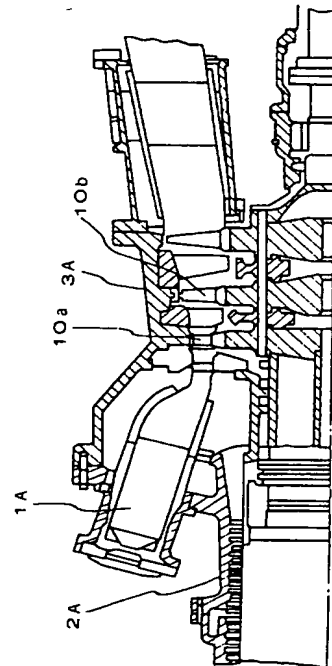
1A…燃焼器、2A…圧縮機、3A…タービン、2…圧縮機翼（圧縮翼）、10…動翼、30…内筒、34a、34b…抽気口（抽出手段）、44…通風筒（冷却空気路）（冷却空気供給装置）。

代理人 弁理士 小川勝男

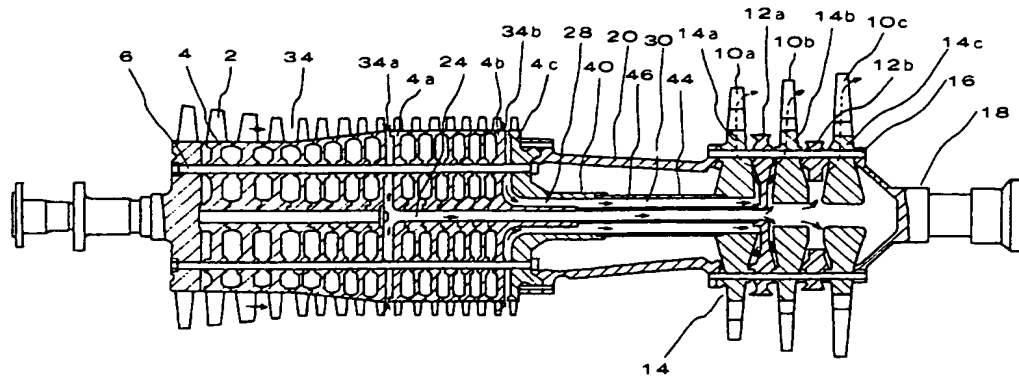
第1図



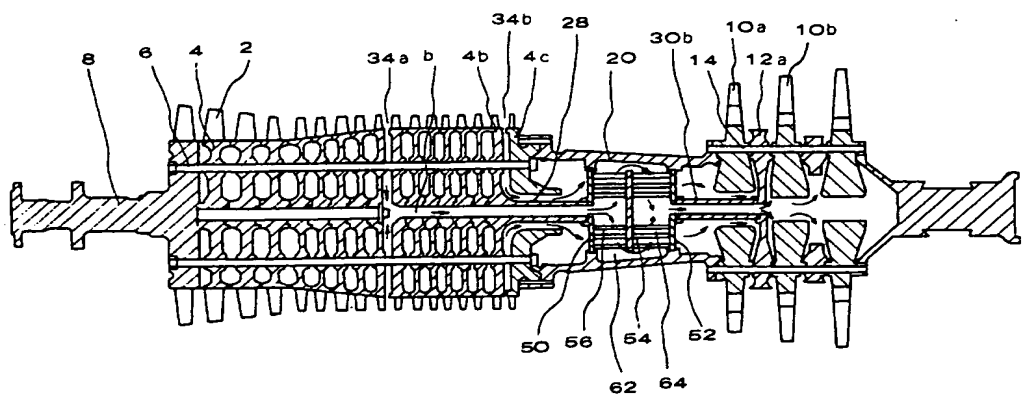
第4図



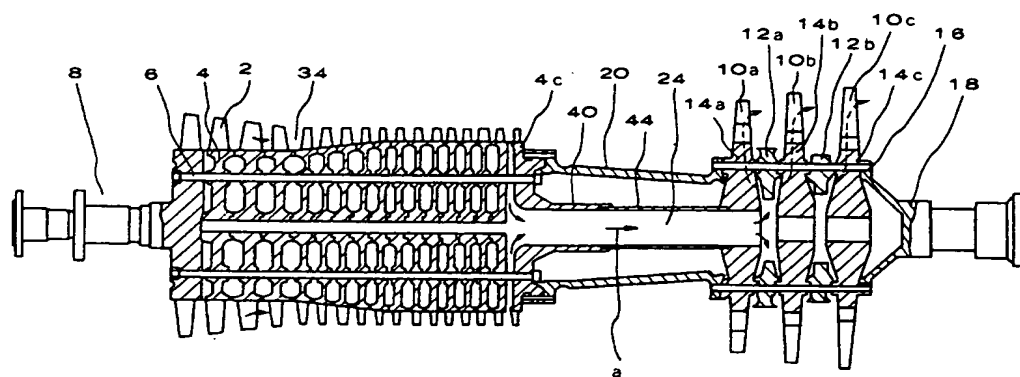
第 2 図



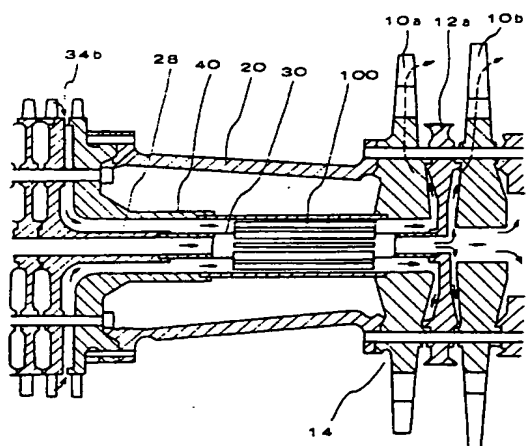
第 3 図



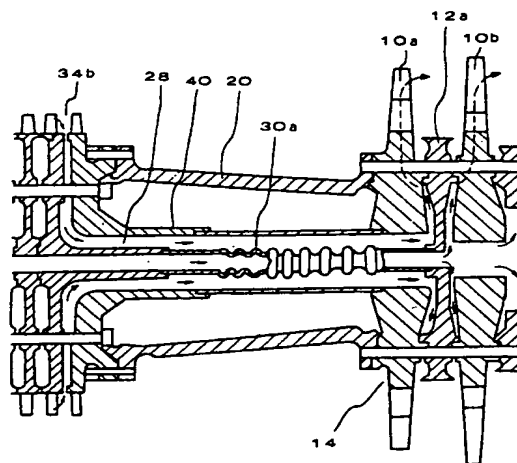
第 5 図



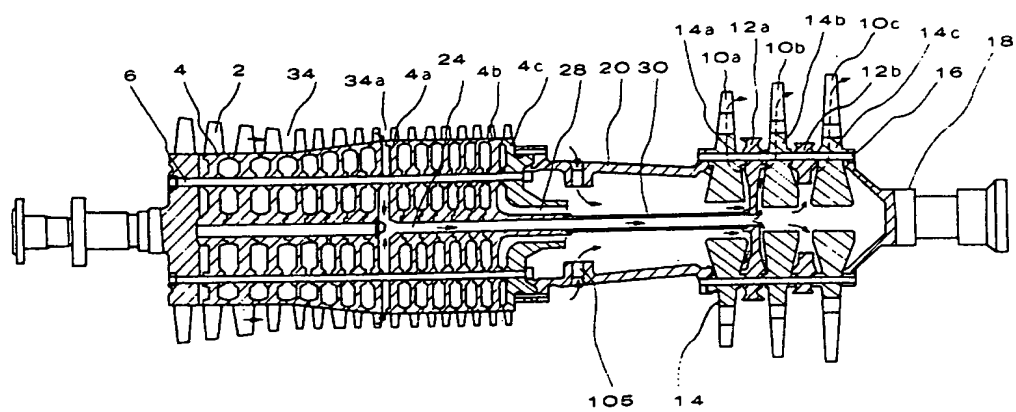
第 6 図



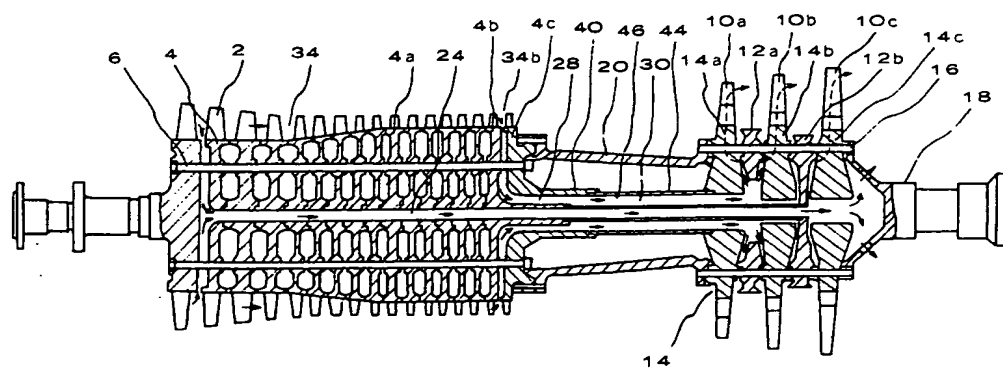
第 7 図



第 8 図



第 9 図



第 1 頁の続き

②発 明 者 郡 司 勉 茨城県日立市幸町 3 丁目 1 番 1 号 株式会社日立製作所日立工場内

②発 明 者 飯 塚 信 之 茨城県日立市幸町 3 丁目 1 番 1 号 株式会社日立製作所日立工場内